



国際調査報告書が作成された日付: 2001年1月21日

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift

⑯ DE 199 50 567 A 1

⑯ Int. Cl. 7:

B 60 K 6/02

B 60 K 41/02

⑯ Unionspriorität:

P 10-299984 21. 10. 1998 JP

⑯ Anmelder:

Toyota Jidosha K.K., Toyota, Aichi, JP

⑯ Vertreter:

Tiedtke, Bühlung, Kinne & Partner, 80336 München

⑯ Erfinder:

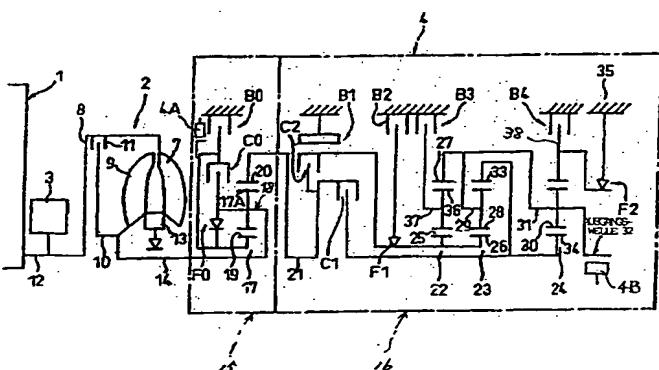
Tabata, Atsushi, Toyota, Aichi, JP; Taga, Yutaka, Toyota, Aichi, JP; Ibaraki, Ryuji, Toyota, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Fahrzeugsteuersystem

⑯ In einem Fahrzeug, das mit einem Getriebe (4) versehen ist, das eine Sperrkupplung (11) enthält, die direkt zwischen den Antriebsquellen und einer Antriebswelle (14) koppelbar ist, wird verhindert, daß der Stoß beim Umschalten zwischen den Antriebsquellen übertragen wird. Es wird festgestellt, ob die Antriebsquelle umgeschaltet werden muß (Schritt 50), und dann, wenn ein "JA" festgestellt wird, wird eine Sperrkupplung (11) außer Eingriff oder in einen Halbeingriffszustand gebracht (Schritt 60) und es wird verhindert, daß der Stoß aufgrund des Umschaltens der Antriebsquelle übertragen wird. Anschließend, nachdem bestätigt wurde, daß das Umschalten der Antriebsquelle beendet ist (Schritt 70), wird die Sperrkupplung (11) wiederum in den vollständigen Eingriffszustand versetzt (Schritt 80).



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

Diese Erfindung bezieht sich auf ein Steuersystem für ein Fahrzeug, in dem ein kraftstoffbetriebener Verbrennungsmotor und ein Elektromotor/Generator als austauschbare Antriebsquellen vorgesehen sind, und in dem ein Getriebe mit einer Sperrkupplung vorgesehen ist, die direkt zwischen die Antriebsquellen und ein Antriebsrad koppelbar ist.

2. Beschreibung des Standes der Technik

In einem Fahrzeug, das einen Verbrennungsmotor hat, wird Kraftstoff in dem Verbrennungsmotor verbrannt, Wärmeenergie erzeugt und diese Wärmeenergie wird in mechanische Energie (Antriebskraft) umgewandelt, um das Fahrzeug anzutreiben. Mit einem Verbrennungsmotor ist der Fahrbereich, bei dem der Verbrennungswirkungsgrad gut ist und ein hohes Drehmoment erhalten werden kann, auf einen relativ engen Drehzahlbereich begrenzt. Deshalb werden in einem Fahrzeug, das einen Verbrennungsmotor als Antriebsquelle verwendet, die Motordrehzahl und das Motordrehmoment durch ein Getriebe in Abhängigkeit von einem Fahrzustand verändert und auf das/die Fahrzeugrad/Fahrzeigräder übertragen.

Im übrigen wurden in den letzten Jahren sogenannte Hybirdfahrzeuge vorgeschlagen, die eine unterschiedliche Antriebsquellen haben, mit der Aufgabe der Einsparung des Kraftstoffs, der den Motor betreibt, der Reduzierung des Geräusches aufgrund der Umdrehung des Verbrennungsmotors und der Reduzierung des Abgases, das durch die Verbrennung des Kraftstoffs erzeugt wird.

In diesen Hybirdfahrzeugen ist ebenfalls ein Getriebe zwischen der Antriebsquelle und dem/den Antriebsrad/Antriebsräder vorgesehen, jedoch wird es weit verbreitet vorgeschlagen, ein Getriebe mit einem Drehmomentwandler zu verwenden, der von der selben Art ist, wie derjenige, der in normalen Fahrzeugen verwendet wird.

Zusätzlich gibt es viele Vorschläge, einen Drehmomentwandler zu verwenden, der mit einer direkt koppelbaren Sperrkupplung ausgerüstet ist, weil der Übertragungswirkungsgrad in einem herkömmlichen Drehmomentwandler abnimmt, weil eine Fluidübertragung durchgeführt wird. Beispielsweise hat ein Hybirdfahrzeug, das in der japanischen Anmeldung offenlegung 8-168104 offenbart ist, auch einen Drehmomentwandler mit einer Sperrkupplung, wie vorstehend beschrieben.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Im übrigen wurden Hybirdfahrzeuge mit der Hauptaufgabe entwickelt, den Kraftstoffverbrauch und die Abgasemissionen zu reduzieren und erfordern, daß der Antrieb so weit wie möglich mit der sich im Eingriff befindlichen Sperrkupplung durchgeführt wird. Wenn die Antriebsquelle umgeschaltet wird, während sich die Sperrkupplung im Eingriff befindet, wird jedoch die Drehmomentveränderung, die beim Start und/oder Stopp des Verbrennungsmotors auftritt, als ein Stoß auf den Getriebemechanismus eines Automatikgetriebes übertragen und dieser Stoß wird auf die Fahrzeugkarosserie übertragen.

Deshalb wurde versucht, die Übertragung des Stoßes beim Umschalten der Antriebsquelle soweit wie möglich zu verhindern, während sich die Sperrkupplung im Eingriff befindet. Wenn sich die Sperrkupplung in dem oben beschrie-

benen Fahrzeug im Eingriff befindet und das Fahrzeug durch die Antriebskraft des Verbrennungsmotors betrieben wird, wird jedoch eine Drehkraft durch einen Elektromotor/Generator aufgebracht, um die Vibration des Verbrennungsmotors zu negieren, um die Vibration des Verbrennungsmotors, die insbesondere während einer Geschwindigkeitsverringerung erzeugt wird, zu steuern. Dies löst nicht die vorstehend beschriebenen Probleme.

Diese Erfindung wurde im Rahmen des vorstehend beschriebenen Hintergrundes durchgeführt und hat zur Aufgabe, die Übertragung des Stoßes beim Umschalten der Antriebsquelle in einem Fahrzeug, der einen mit Kraftstoff betriebenen Verbrennungsmotor und einen Elektromotor/Generator als Antriebsquelle hat, die als austauschbare Antriebsquellen vorgesehen sind, zu verhindern, wobei eine Übertragung mit einer Sperrkupplung vorgesehen ist, die direkt zwischen die Antriebsquellen und einem Antriebsrad koppelbar ist.

Ein erster Aspekt der Erfindung sieht ein Steuersystem für ein Fahrzeug vor, in dem ein mit Kraftstoff betriebener Verbrennungsmotor und ein Elektromotor/Generator als austauschbare Antriebsquellen vorgesehen sind, wobei eine Übertragung mit einer Sperrkupplung vorgesehen ist, die direkt zwischen die Antriebsquellen und einem Antriebsrad koppelbar ist, wobei die in Eingriff befindliche Sperrkupplung zeitweise in einen Außereingriffszustand oder einen Halbeingriffszustand gebracht wird, wenn die Antriebsquelle zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Elektromotor/Generator umgeschaltet wird.

Mit einem so aufgebauten Steuersystem wird die sich in Eingriff befindliche Sperrkupplung zeitweise in einen Außereingriffszustand oder einen Halbeingriffszustand gebracht, wenn die Fahrzeugantriebsquelle zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Elektromotor/Generator umgeschaltet wird.

Ein zweiter Aspekt der Erfindung sieht ein Steuersystem für ein Fahrzeug vor, in dem ein mit Kraftstoff betriebener Verbrennungsmotor und ein Elektromotor/Generator als austauschbare Antriebsquellen vorgesehen sind, wobei eine Übertragung mit einer Sperrkupplung vorgesehen ist, die direkt zwischen die Antriebsquellen und einem Antriebsrad koppelbar sind, wobei das Umschalten nach dem Außereingriffbringen der Sperrkupplung durchgeführt wird, wenn die Antriebsquelle von dem Elektromotor/Generator auf den Verbrennungsmotor umgeschaltet wird, während das Fahrzeug gestoppt ist.

In einem so konfigurierten Steuersystem wird ein Umschalten durchgeführt, nachdem sich die Sperrkupplung außer Eingriff befindet, wenn die Antriebsquelle von dem Elektromotor/Generator auf den Verbrennungsmotor umgeschaltet wird, während das Fahrzeug gestoppt wird.

Ein dritter Aspekt der Erfindung sieht ein Steuersystem für ein Fahrzeug vor, bei dem ein mit Kraftstoff betriebener Verbrennungsmotor und ein Elektromotor/Generator als austauschbare Antriebsquellen vorgesehen sind, wobei eine Übertragung mit einer Sperrkupplung vorgesehen ist, und wobei eine Übertragung mit einer Sperrkupplung vorgesehen ist, die direkt zwischen die Antriebsquellen und einem Antriebsrad koppelbar sind, wobei das Umschalten durchgeführt wird, nachdem die Sperrkupplung außer Eingriff gebracht wurde, wenn die Antriebsquelle von dem Verbrennungsmotor zu dem Elektromotor/Generator umgeschaltet wird, während das Fahrzeug gestoppt ist.

Mit einem so konfigurierten Steuersystem wird das Umschalten durchgeführt, nachdem die Sperrkupplung außer Eingriff gebracht wurde, wenn die Antriebsquelle von dem Verbrennungsmotor auf den Elektromotor/Generator umgeschaltet wurde, während das Fahrzeug gestoppt ist.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist ein Ablaufdiagramm einer Steuerung in einem Ausführungsbeispiel dieser Erfindung.

Fig. 2 ist ein Blockdiagramm, das einen Systemaufbau eines Hybridsfahrzeugs zeigt, das diese Erfindung verwendet.

Fig. 3 ist eine Prinzipskizze, die einen Aufbau des Getriebemechanismus und des Drehmomentwandlers zeigt, die in **Fig. 2** zu sehen sind.

Fig. 4 ist eine Tabelle, die Betriebszustände eines Reibungseingriffssystems zeigt, zum Einstellen verschiedener Getriebestufen (Gänge) in dem Getriebemechanismus, der in **Fig. 3** gezeigt ist.

Fig. 5 ist ein Diagramm, das Verschiebepositionen eines Wählhebels zeigt, der den Getriebemechanismus, der in **Fig. 2** gezeigt ist, manuell betätigt.

Fig. 6 ist ein Blockdiagramm, das die Beziehung zwischen den Elektromotoren/Generatoren 3 und 6, die in **Fig. 2** gezeigt sind, und anderen Hardwarekonstruktionen zeigt.

Fig. 7 ist ein Diagramm, das die Signale zeigt, die von und in eine ECU 58 ein- und ausgegeben werden.

Fig. 8 ist ein zeitliches Ablaufdiagramm, das die Steuerung aus **Fig. 1** erläutert.

Fig. 9 ist ein Ablaufdiagramm, das den Ansprüchen 2 und 3 entspricht.

Fig. 10 ist ein zeitliches Ablaufdiagramm, das die Steuerung aus **Fig. 9** erläutert.

Fig. 11 ist ein zeitliches Ablaufdiagramm, das die Steuerung aus **Fig. 9** erläutert.

Detaillierte Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen

Als nächstes wird diese Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen genauer beschrieben. **Fig. 2** ist ein Blockdiagramm, das den Systemaufbau eines Hybridsfahrzeugs zeigt, bei dem diese Erfindung angewandt wird. Für den Verbrennungsmotor 1, der eine Antriebsquelle des Fahrzeugs ist, wird ein Verbrennungsmotor verwendet, wie beispielsweise ein Benzinmotor, ein Dieselmotor, ein LPG-Motor (Flüssiggasmotor), eine Gasturbine oder dergleichen. Der Verbrennungsmotor 1 dieses Ausführungsbeispiels hat einen herkömmlichen Aufbau mit einem Kraftstoffeinspritzsystem, einem Ansaug- und Auslaßsystem, einem Zündsystem und/oder dergleichen.

Zusätzlich ist eine elektronische Drosselklappe 1B in einer Luftsaugöffnung des Verbrennungsmotors 1 vorgesehen und der Aufbau ist derart, daß der Öffnungsgrad der elektronischen Drosselklappe 1B elektrisch gesteuert wird. Ein Drehmomentwandler 2, ein Elektromotor/Generator 3 und ein Getriebemechanismus 4 sind auf einem Übertragungspfad des Drehmoments vorgesehen, das von dem Verbrennungsmotor 1 abgegeben wird. Genauer gesagt ist der Elektromotor/Generator 3 zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Drehmomentwandler 2 positioniert und der Drehmomentwandler 2 ist mit der Eingangsseite des Getriebemechanismus 4 verbunden. Mit anderen Worten, der Verbrennungsmotor 1, der Elektromotor/Generator 3, der Drehmomentwandler 2 und der Getriebemechanismus 4 sind in Reihe angeordnet. Ferner ist ein anderer Elektromotor/Generator 6 auf einem anderen Übertragungspfad des Drehmoments angeordnet, das von dem Verbrennungsmotor 1 über ein Antriebssystem 5 abgegeben wird. Die Elektromotoren/Generatoren 3 und 6 können beispielsweise synchronisierte Wechselstromelektromotoren/Generatoren sein.

Zunächst wird der Aufbau hinsichtlich eines Drehmomentübertragungspfades detailliert beschrieben. **Fig. 3** ist

eine Prinzipskizze des Aufbaus des Drehmomentwandlers 2 und des Getriebemechanismus 4. Das Automatikgetriebefluid wird als Arbeitsfluid verwendet und wird in das Gehäuse eingefüllt, das den Drehmomentwandler 2 und den Getriebemechanismus 4 beherbergt.

Der Drehmomentwandler 2 überträgt das Drehmoment der Antriebsseitenkomponente auf die Aufnahmeseitenkomponente über ein Fluidmedium. Dieser Drehmomentwandler 2 hat eine vordere Abdeckung 8, die einstückig mit dem Pumpenflügelrad 7 ausgebildet ist, eine Nabe 10, die einstückig an einem Turbinenläufer 9 befestigt ist, und eine Sperrkupplung 11. Das Drehmoment des Pumpenflügelrads 7 wird durch ein Fluidmedium auf den Turbinenläufer 9 übertragen. Die Sperrkupplung 11 dient zur wahlweisen Ineingriffbringung/Außereingriffbringung der vorderen Abdeckung 8 und der Nabe 10. Ferner ist es auch möglich, eine Schlupfsteuerung durchzuführen, die bewirkt, daß die Sperrkupplung 11 bei einem bestimmten Eingriffssdruck einen Schlupf erzeugt.

Die vordere Abdeckung 8 ist mit einer Kurbelwelle 12 des Verbrennungsmotors 1 gekoppelt. Ein (nicht gezeigter) Rotor des Elektromotors/Generators 3 ist mit dem Außenumfang der Kurbelwelle 12 verbunden. Zusätzlich ist ein Leitrad 13 an der inneren Umfangsseite des Pumpenflügelrads 7 und des Turbinenläufers 9 vorgesehen. Dieses Leitrad 13 dient zur Verstärkung des Drehmoments, das von dem Pumpenflügelrad 7 auf den Turbinenläufer 9 übertragen wird. Ferner ist eine Eingangswelle 14 mit der Nabe 10 verbunden. Deshalb wird dieses Drehmoment über den Drehmomentwandler 2 oder die Sperrkupplung 11 auf die Eingangswelle 14 übertragen, wenn das Drehmoment von der Kurbelwelle 12 des Verbrennungsmotors 1 abgegeben wird. Zusätzlich ist es auch möglich, eine Steuerung durchzuführen, die das Drehmoment des Verbrennungsmotors 1 an den Elektromotor/Generator 3 abgibt, und es ist möglich, eine Steuerung durchzuführen, die das Drehmoment des Elektromotors/Generators 3 auf die Kurbelwelle 12 überträgt.

Der vorstehend beschriebene Getriebemechanismus 4 wird durch eine zweite Übertragungskomponente 15 und eine erste Übertragungskomponente 16 gebildet. Die zweite Übertragungskomponente 15 ist mit einem Planetengetriebemechanismus 17 für einen Overdrive vorgesehen. Eine Eingangswelle 14 ist mit einem Träger 18 des Planetengetriebemechanismus 17 gekoppelt. Eine Mehrscheibenkupplung CO und eine Einwegkupplung FO sind zwischen dem Träger 18 und dem Sonnenrad 19 vorgesehen, die den Planetengetriebemechanismus 17 bilden. Die Einwegkupplung FO gelangt bei positiver Drehung des Sonnenrades 19 bezüglich dem Träger 18 in einen Eingriffszustand oder, in anderen Worten, wenn das Sonnenrad 19 in der Drehrichtung der Eingangswelle 14 dreht. Ein Ringzahnrad 20, das ein Ausgangselement der zweiten Übertragungskomponente 15 ist, ist mit einer Zwischenwelle 21 verbunden, die ein Eingangselement der ersten Übertragungskomponente 16 ist. Zusätzlich ist eine Mehrscheibenbremse BO vorgesehen, die die Drehung des Sonnenrades 19 wahlweise stoppt.

Deshalb dreht der Planetengetriebemechanismus 17 in der zweiten Übertragungskomponente 15 als eine einzige Einheit, wenn sich die Mehrscheibenkupplung CO oder die Einwegkupplung FO im Eingriffszustand befindet. Deshalb dreht sich die Zwischenwelle 21 mit der gleichen Drehzahl wie die Eingangswelle 14, was in einem niedrigen Geschwindigkeitsniveau resultiert. Wenn sich die Bremse BO im Eingriffszustand befindet und die Drehung des Sonnenrades 19 gestoppt ist, wird das Ringzahnrad 20 mit einer vergrößerten Drehzahl in bezug zur Eingangswelle 14 gedreht, was in einem hohen Drehzahlniveau resultiert.

Inzwischen ist die erste Übertragungskomponente 16 mit

drei Planetengetriebemechanismen 22, 23 und 24 versehen. Die Drehelemente, die die drei Planetenzahnräder 22, 23 und 24 bilden, sind wie nachstehend beschrieben gekoppelt. Ein Sonnenrad 25 des ersten Planetengetriebemechanismus 22 und ein Sonnenrad 26 des zweiten Planetengetriebemechanismus 23 sind nählich einstückig miteinander gekoppelt. Zusätzlich sind ein Ringzahnrad 27 des ersten Planetengetriebemechanismus 22, ein Träger 29 des zweiten Planetengetriebemechanismus 23 und ein Träger 31 des dritten Planetengetriebemechanismus 24 miteinander gekoppelt. Ferner ist eine Ausgangswelle 32 mit dem Träger 31 gekoppelt. Die Ausgangswelle 32 ist über ein Drehmomentübertragungssystem (nicht gezeigt) mit einem Fahrzeugrad 32A verbunden. Ferner ist ein Ringzahnrad 33 des zweiten Planetengetriebemechanismus 23 mit einem Sonnenrad 34 des dritten Planetengetriebemechanismus 24 gekoppelt.

In einem Getriebezug der ersten Übertragungskomponente 16 können ein Rückwärtsgang und vier Vorwärtsgänge eingestellt werden. Reibungseingriffssysteme, mit anderen Worten, eine Kupplung und eine Bremse zum Einstellen dieser Gänge sind wie nachstehend beschrieben vorgesehen. Zunächst wird die Kupplung beschrieben. Eine erste Kupplung C1 ist zwischen dem Ringzahnrad 33 und einem Sonnenrad 34 auf einer Seite, und der Zwischenwelle 21 und der anderen Seite vorgesehen. Zusätzlich ist eine zweite Kupplung C2 zwischen dem wechselseitig gekoppelten Sonnenrad 25 und einem Sonnenrad 26 auf einer Seite und der Zwischenwelle 21 auf der anderen Seite vorgesehen.

Als nächstes wird die Bremse beschrieben. Eine erste Bremse B1 ist eine Bandbremse, die so angeordnet ist, daß sie eine Drehung des Sonnenrades 25 des ersten Planetengetriebemechanismus 22 und des Sonnenrades 26 des zweiten Planetengetriebemechanismus 23 stoppt. Eine erste Einwegkupplung F1 und eine zweite Bremse B2, die eine Mehrscheibenbremse ist, sind in Reihe zwischen den Sonnenräder 25 und 26 und dem Gehäuse 35 angeordnet. Die erste Einwegkupplung F1 gelangt infolge der umgekehrten Drehung der Sonnenräder 25 und 26 in Eingriff, oder, in anderen Worten, wenn die Sonnenräder 25 und 26 versuchen, in eine Richtung zu drehen, die entgegengesetzt zu der Richtung der Drehung der Eingangswelle 14 ist.

Zusätzlich ist eine dritte Bremse B3, die eine Mehrscheibenbremse ist, zwischen dem Träger 37 des ersten Planetengetriebemechanismus 22 und dem Gehäuse 35 vorgesehen. Der dritte Planetengetriebemechanismus 24 ist mit einem Ringzahnrad 38 versehen. Eine vierte Bremse B4, die eine Einwegbremse ist, und eine zweite Einwegkupplung F2 sind als eine Bremse vorgesehen, die die Drehung des Ringzahnrades 28 stoppt. Die vierte Bremse B4 und die zweite Einwegkupplung F2 sind parallel zwischen dem Gehäuse 35 und dem Ringzahnrad 38 angeordnet. Die zweite Einwegkupplung F2 ist so aufgebaut, daß sie versucht, in umgekehrter Richtung zu drehen, wenn das Ringzahnrad 38 in Eingriff gelangt. Ferner ist ein Eingangsrehzahlsensor (Turbinendrehzahlsensor) 4A vorgesehen, der die Eingangsrehzahl des Getriebemechanismus 4 erfaßt, ebenso wie ein Ausgangsrehzahlsensor (Fahrzeuggeschwindigkeitssensor) 4B, der die Drehzahl der Ausgangswelle 32 des Getriebemechanismus 4 erfaßt.

In dem Getriebemechanismus 4, der wie vorstehend beschrieben aufgebaut ist, können 5 Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang eingestellt werden, indem das Reibungseingriffssystem einer jeden Kupplung und einer Bremse in Eingriff gebracht/außer Eingriff gebracht werden, wie in der Bedienungstabelle aus Fig. 4 gezeigt ist. In Fig. 4 zeigt ein "O", daß sich das Reibungseingriffssystem in Eingriff befindet, und "◎" zeigt, daß sich das Reibungseingriffssystem

während der Motorbremse in Eingriff befindet, und ein "Δ" zeigt, daß sich das Reibungseingriffssystem entweder in Eingriff oder außer Eingriff gebracht werden kann, oder mit anderen Worten, daß es keinen Beitrag zur Drehmomentübertragung leistet, sogar wenn sich das Reibungseingriffssystem in Eingriff befindet. Eine leere Box zeigt, daß sich das Reibungseingriffssystem außer Eingriff befindet.

Zusätzlich können in diesem Ausführungsbeispiel verschiedene Wählhebelpositionen durch manuelle Betätigung eines Wählhebels 4C eingestellt werden, wie in Fig. 5 gezeigt ist. Es kann nämlich eine P-(Parken)-Position, eine R-(Rückwärts)-Position, eine N-(Neutrale)-Position, eine D-(Antriebs)-Position, eine 4-Position, eine 3-Position, eine 2-Position und eine L-(Niedrig)-Position eingestellt werden. 10 Die D-Position, die 4-Position, die 3-Position, die 2-Position und die L-Position sind Vorwärtspositionen. Wenn die D-Position, die 4-Position, die 3-Position und die 2-Position eingestellt werden, ist es möglich, zwischen einer Vielzahl an Gängen zu wählen. Im Gegensatz dazu wird ein einzelner 15 Gang fixiert, wenn die L-Position oder die R-Position, welche die Rückwärtsposition ist, eingestellt ist.

Durch ein hydraulisches Steuersystem 39, das in Fig. 2 gezeigt ist, werden die Einstell- oder Umschaltsteuerung der Gänge in dem Getriebemechanismus 4, der Eingriffszustand/Außereingriffszustand oder die Schlupfsteuerung der Sperrkupplung 11, die Leitungsdrucksteuerung des hydraulischen Schaltkreises, die Steuerung des Eingriffdrucks und des Reibungseingriffssystems/der Reibungseingriffssysteme und/oder dergleichen durchgeführt. Das hydraulische 20 Steuersystem 39 wird elektrisch gesteuert und ist mit ersten bis dritten elektromagnetisch betätigten Verschiebeventilen S1-S3 zur Ausführung des Gangwechsels des Getriebemechanismus 4 vorgesehen und ein vierter elektromagnetisch betätigbares Ventil S4 ist zur Steuerung eines Motorbremszustandes vorgesehen.

Ferner ist das hydraulische Steuersystem 39 mit einem linearen elektromagnetisch betätigbaren Ventil SLT zur Steuerung des Leitungsdruckes des hydraulischen Schaltkreises, mit einem linearen elektromagnetisch betätigbaren 25 Ventil SLN zur Steuerung des Gegendrucks während eines Gangwechsels des Getriebemechanismus 4 und mit einem linearen elektromagnetisch betätigbaren Ventil SLU zur Steuerung des Eingriffdrucks der Sperrkupplung 11 oder eines bestimmten Reibungseingriffssystems versehen.

Fig. 6 ist ein Blockschaltbild, das das Steuersystem der Elektromotoren/Generatoren 3 und 6 zeigt. Der Elektromotor/Generator 3 ist mit der Eingangswelle 14 verbunden. Der Elektromotor/Generator 3 ist mit einer Dreherzeugungsfunktion versehen, die mechanische Energie in elektrische Energie umwandelt, und mit einer Funktion, die elektrische Energie in mechanische Energie umwandelt. Mit anderen Worten kann der Elektromotor/Generator sowohl als ein elektrischer Generator als auch als ein Elektromotor funktionieren.

Mit anderen Worten, der Elektromotor/Generator 3 kann Elektrizität aus dem Drehmomenteingang von der Kurbelwelle 12 erzeugen und kann die elektrische Energie über einen Inverter 40 in einer Batterie 41 speichern. Zusätzlich kann der Drehmomentausgang von dem Elektromotor/Generator 3 auf die Kurbelwelle 12 übertragen werden und kann den Drehmomentausgang aus dem Verbrennungsmotor 1 unterstützen. Ferner ist ein Steuergerät 42 mit dem Inverter 40 und der Batterie 41 verbunden. Dieses Steuergerät 42 dient der Erfassung eines elektrischen Stromwertes, der für den Elektromotor/Generator 3 vorgesehen ist, und zur Erfassung eines elektrischen Stromwertes, der durch den Elektromotor/Generator 3 erzeugt wird. Zusätzlich dient das Steuergerät 42 zur Steuerung der Drehzahl des Elektromo-

tors/Generators 3, zur Erfassung und Steuerung eines Ladezustandes (SOC) der Batterie 41 und zur Erfassung eines fehlerhaften Zustandes und/oder einer Temperatur des Elektromotors/Generators 3.

Als nächstes wird die Funktion des Elektromotors/Generators 6 beschrieben. Das Antriebssystem 5 ist mit einem Geschwindigkeitsreduktionssystem 43 versehen. Dieses Geschwindigkeitsreduktionssystem 43 ist mit dem Verbrennungsmotor 1 und dem Elektromotor/Generator 6 verbunden. Das Geschwindigkeitsreduktionssystem 43 ist mit einem koaxial angeordneten Ringzahnrad 44 und einem Sonnenrad 45 versehen und mit mehreren Ritzeln 46, die mit dem Ringzahnrad 44 und dem Sonnenrad 45 wälzen. Die Vielzahl der Ritzel 46 werden durch einen Träger 47 gehalten und eine Drehwelle 48 ist mit dem Träger 47 gekoppelt. Zusätzlich ist eine Drehwelle 49 koaxial zur Kurbelwelle 12 des Verbrennungsmotors 1 vorgesehen und eine Kupplung 50 ist vorgesehen, die die Drehwelle 49 und die Kurbelwelle 12 verbindet/voneinander trennt. Eine Kette 51 ist zwischen der Drehwelle 49 und der Drehwelle 48 vorgesehen, um ein Drehmoment verhältnismäßig zu übertragen. Ferner ist ein Hilfssystem 48B z. B. wie ein Luftkompressor oder dergleichen über eine Kette 48A mit der Drehwelle 48 verbunden.

Zusätzlich ist der Elektromotor/Generator 6 mit einer Drehwelle 52 versehen und das oben erwähnte Sonnenrad 45 ist an der Drehwelle 52 befestigt. Zusätzlich ist eine Bremse 53 in dem Gehäuse vorgesehen, um die Drehung des Ringzahnrad 44 zu stoppen. Ferner ist eine Einwegkupplung 54 am Umfang der Drehwelle 52 angeordnet und eine innere Welle der Einwegkupplung 54 ist mit der Drehwelle 52 gekoppelt. Eine äußere Welle der Einwegkupplung 54 ist mit dem Ringzahnrad 44 gekoppelt. Durch das Geschwindigkeitsreduktionssystem 43 mit dem oben beschriebenen Aufbau wird die Drehmomentübertragung oder Geschwindigkeitsreduktion zwischen dem Verbrennungsmotor 1 und dem Elektromotor/Generator 6 ausgeführt. Ferner greift die Einwegkupplung 54 ein, wenn der Drehmomentausgang von dem Verbrennungsmotor 1 auf den Elektromotor/Generator 6 übertragen wird.

Der vorstehend beschriebene Elektromotor/Generator 6 ist mit einer Dreherzeugungsfunktion versehen, die mechanische Energie in elektrische Energie umwandelt, und mit einer Kraftausübungsfunktion, die elektrische Energie in mechanische Energie umwandelt. Mit anderen Worten, der Elektromotor/Generator 6 kann sowohl als ein elektrischer Generator als auch als ein Elektromotor dienen. Genauer gesagt dient der Elektromotor/Generator 6 als Anlasser, der den Verbrennungsmotor 1 startet, als Drehstromlichtmaschine und zum Antrieb eines Hilfssystems 48B, wenn der Verbrennungsmotor 1 gestoppt ist.

Wenn der Elektromotor/Generator 6 als Anlasser dient, sind die Kupplung 50 und die Bremse 53 in Eingriff und die Einwegkupplung 54 befindet sich außer Eingriff. Wenn der Elektromotor/Generator 6 als eine Drehstromlichtmaschine dient werden die Kupplung 50 und die Einwegkupplung 54 in Eingriff gebracht und die Bremse 53 wird außer Eingriff gebracht. Wenn das Hilfssystem 48B durch den Elektromotor/Generator 6 angetrieben wird, ist ferner die Bremse 53 in Eingriff und die Kupplung 50 und die Einwegkupplung 54 sind außer Eingriff.

Mit anderen Worten, es ist möglich, ein Drehmoment, das von dem Verbrennungsmotor 1 abgegeben wurde, an den Elektromotor/Generator 6 abzugeben und Elektrizität zu erzeugen und diese elektrische Energie über einen Inverter 55 in der Batterie 56 zu speichern. Zusätzlich ist es möglich, eine Drehmomentabgabe von dem Elektromotor/Generator 6 an den Verbrennungsmotor 1 oder das Hilfssystem 48B zu übertragen. Ferner ist ein Steuergerät 57 mit dem Inverter 55

und der Batterie 56 verbunden. Dieses Steuergerät 57 dient zur Erfassung und/oder zur Steuerung eines elektrischen Stromwertes, der von dem Elektromotor/Generator 6 geliefert wird, und/oder zur Steuerung eines elektrischen Stromwertes, der von dem Elektromotor/Generator 6 erzeugt wird.

Zusätzlich ist das Steuergerät 57 mit einer Funktion versehen, die die Drehzahl des Elektromotor/Generator 6 steuert und mit einer Funktion, die den Ladezustand (SOC) der Batterie 56 erfasst und steuert.

10 Fig. 7 ist ein Blockdiagramm, das einen Steuerschaltkreis des Systems, das in den Fig. 2 und 6 gezeigt ist, darstellt. Eine elektronische Steuereinheit (ECU) 58 wird durch einen Mikrocomputer gebildet, der eine zentrale Verarbeitungseinheit (CPU), eine Speichereinheit (RAM, ROM) und eine 15 Eingangs-/Ausgangs-Schnittstelle als Hauptkomponenten enthält.

Die folgenden Signale und/oder dergleichen werden in die elektronische Steuereinheit 58 eingegeben: ein Signal von dem Turbinendrehzahlsensor 4A des Drehmomentwandlers 2, ein Signal von dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 4B, Signale der MG-Steuergeräte 42 und 57, die Signale enthalten, die den Ladezustand (SOC) der Batterien 41 und 56 zeigen, ein Signal von einem Motordrehzahlsensor 59, ein Signal von einem Kühlwassertemperatursensor

20 60, ein Signal von einem Zündschalter 61, ein Signal von einem Kurbelwellenpositionssensor 62, der eine Drehposition der Kurbelwelle 12 erfasst, ein Signal von einem Öltemperatursensor 63, der die Temperatur eines Fluids des Automatikgetriebes erfasst, ein Signal von einem Wählpositionssensor 64, der die Betriebsstellung des Wählhebels 4C erfasst, ein Signal von einem Seitenbremsenschalter 65, der die Absicht des Fahrers erfasst, das Fahrzeug zu stoppen, ein Signal von einem Fußbremsenschalter 66, der die Absicht des Fahrers erfasst, das Fahrzeug zu verlangsamen oder die Geschwindigkeit des Fahrzeugs zu halten, ein Signal von einem Fahrzeugbeschleunigungssensor 67, ein Signal von einem Beschleunigungsgradsensor 68, der den Betrag, um den ein Beschleunigungspedal 1A herabgedrückt wird, zeigt, ein Signal von einem Verlangsamungseinstellschalter 71, ein Signal von einem Katalysatortemperatursensor 72, der in einer Abgasleitung (nicht dargestellt) vorgesehen ist, und Signale von einem Fahrzeuglichtschalter 73, einem Klimaanlagen- 25 schalter 74 und einem Scheibenheizungsschalter (defogger) 75 und/oder dergleichen.

20 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9

sor 68, des Signals, das den Umfang der Ladung der Batterien 51 und 56 durch die Elektromotoren/Generatoren 3 und 6 zeigt, und/oder dergleichen ausgeführt.

Der Inhalt der Steuerung des Getriebemechanismus 4 durch die elektronische Steuereinheit 58, das hydraulische Drucksteuersystem 39 und die Sperrkupplung 11 werden nun genauer beschrieben. Eine Beschleunigungstabelle, die das Beschleunigungsverhältnis des Getriebemechanismus 4 steuert, ist in der elektronischen Steuereinheit 58 gespeichert. In diese Beschleunigungstabelle werden der Fahrzustand des Fahrzeugs, beispielsweise der Grad der Beschleunigung und die Fahrzeuggeschwindigkeit, als Parameter verwendet und Beschleunigungspunkte zum Heraufschalten oder Herunterschalten von einem bestimmten Gang in einen anderen Gang werden eingestellt.

Eine Beschleunigungsabschätzung wird auf der Basis dieser Beschleunigungstabelle ausgeführt und wenn die Beschleunigungsabschätzung hergestellt ist, wird ein Steuersignal von der elektronischen Steuereinheit 58 abgegeben und dieses Steuersignal wird in das hydraulische Drucksteuersystem 39 eingegeben. Als ein Ergebnis wird ein bestimmtes elektromagnetisches Ventil (Ventile) betätigt, der hydraulische Druck in einem bestimmten Reibungseingriffssystem wird verändert, das in Eingriffbringen/außer Eingriffbringen des Eingriffssystems wird ausgeführt und eine Änderung der Geschwindigkeit wird dadurch bewerkstelligt. Hier wird das Motordrehmoment unter Verwendung des Drosselklappenöffnungsgrads und der Motordrehzahl als Parameter abgebildet und diese Tabelle ist in der elektronischen Steuereinheit 58 gespeichert. Die zeitliche Steuerung des Eingriffszustandes und des Außereingriffszustandes des Reibungseingriffssystems, das die Geschwindigkeitsänderung bewerkstelligt, und der hydraulische Druck, der in dem Reibungseingriffssystem verwendet wird, werden auf der Basis des Motordrehmomentes gesteuert. Auf diese Art und Weise wird ein sogenanntes mehrstufiges Automatikgetriebe durch den Getriebemechanismus 4 und das hydraulische Drucksteuersystem 39 gebildet.

Die vorstehend beschriebene Sperrkupplung 11 wird auf der Basis des Beschleunigungsgrades, der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Getriebestufe und/oder dergleichen gesteuert. Zu diesem Zweck ist eine Sperrkupplungssteuertabelle, die die Funktion der Sperrkupplung 11 steuert, in der elektronischen Steuereinheit 58 gespeichert. In dieser Sperrkupplungssteuerungstabelle sind ein in Eingriffs- und/oder Außereingriffsbereich der Sperrkupplung 11, oder ein Bereich der Schlupfsteuerung (Zwischenzustand) eingestellt, wobei der Beschleunigungsgrad der Fahrzeuggeschwindigkeit als Parameter dient. Zusätzlich wird eine Steuerung durchgeführt, um die Sperrkupplung 11 in Eingriff zu bringen, oder ihr zu gestatten, durchzurutschen, wenn der Wählhebel 4C in die D-Position oder in die 4-Position gebracht wird, und wenn der Getriebemechanismus 4 auf einer bestimmten Hochgeschwindigkeitsstufe eingestellt ist. Ferner wird auch eine Steuerung durchgeführt, um die Sperrkupplung 11 zur Zeit des Gangwechsels außer Eingriff zu bringen, wenn der Gang des Getriebemechanismus 4 geändert wird, während sich die Sperrkupplung 11 im Eingriffszustand befindet.

Zusätzlich zu der vorstehend beschriebenen allgemeinen Steuerung wird in Verbindung mit dieser Erfahrung die Sperrkupplung 11 wie nachstehend beschrieben zur Zeit des Umschaltens der Antriebsquelle betrieben.

Der Steuerungsinhalt des oben beschriebenen Hybridfahrzeuges wird kurz beschrieben. Wenn der Zündschalter 61 in die Startposition geschaltet wird, wird das Drehmoment des Elektromotors/Generators 6 über das Antriebssystem 5 auf den Verbrennungsmotor 1 übertragen und der

Verbrennungsmotor 1 wird gestartet. Wenn die Kühlwasser-temperatur einen bestimmten Wert erreicht oder überschreitet, wenn es unnötig ist das Hilfssystem 48B anzutreiben, und wenn es unnötig ist, die Batterien 41 und 56 zu laden, wird der Verbrennungsmotor 1 nach einer bestimmten Zeitdauer automatisch gestoppt.

Wenn das Beschleunigungspedal 1A herabgedrückt wird, wird das Drehmoment des Elektromotors/Generators 3 über den Drehmomentwandler 2 auf den Getriebemechanismus 4 übertragen und das Fahrzeug bewegt sich nach vorne. Eine Kraftstoffeinspritzung wird im Bereich eines niedrigen Verbrennungsmotorwirkungsgrades nicht durchgeführt, wie beispielsweise beim Starten der Bewegung des Fahrzeugs und bei niedrigen Fahrzeuggeschwindigkeiten und das Fahrzeug fährt lediglich über den Ausgang des Elektromotors/Generators 3. Während der normalen Fahrt wird der Verbrennungsmotor 1 automatisch gestartet und das Fahrzeug fährt durch die Verbrennungsmotorausgangsleistung. Bei einem Hochlastbetrieb läuft das Fahrzeug durch die Ausgangsleistung des Verbrennungsmotors 1 und die Ausgangsleistung des Elektromotors/Generators 3.

Die Leistung, die notwendig ist, um das Fahrzeug zu bewegen, wird auf der Basis des Beschleunigungsgrades und der Fahrzeuggeschwindigkeit berechnet. Die Motordrehzahl wird auf der Basis einer optimalen Verbrennungskurve berechnet, die in der elektronischen Steuereinheit 58 voreingespeichert ist. Ferner wird zusätzlich zur Steuerung des Beitrages, um den die elektronische Drosselklappe 1B geöffnet wird, die Drehzahl des Elektromotors/Generators 3 auf der Basis des Geschwindigkeitsänderungsverhältnisses des Getriebemechanismus 4 bestimmt und die Motordrehzahl wird gesteuert. Gleichzeitig wird in Bezug zur notwendigen Antriebskraft das Drehmoment, das von dem Elektromotor/Generator 3 erzeugt werden muß, berechnet.

Beim Verlangsamen oder Halten der Geschwindigkeit des Fahrzeugs wird die Drehmomenteingangsleistung von dem Rad 32A auf die Kurbelwelle 12 über den Getriebemechanismus 4 und den Drehmomentwandler 2 übertragen. Wenn dies geschieht dient der Elektromotor/Generator 3 als ein elektrischer Generator durch das Drehmoment von dem Rad und die wiedergewonnene elektrische Energie wird in der Batterie 41 gespeichert. Die Batterien 41 und 56 werden so gesteuert, daß ihre Lademenge innerhalb eines bestimmten Bereiches fallen. Wenn sich die Lademenge verringert, wird die Ausgangsleistung des Verbrennungsmotors erhöht und ein Anteil der Ausgangsleistung des Verbrennungsmotors wird an den Elektromotor/Generator 3 oder an den Elektromotor/Generator 6 übertragen, um zu bewirken, daß Elektrizität erzeugt wird. Wenn das Fahrzeug stoppt, wird der Verbrennungsmotor 1 automatisch gestoppt.

Wenn das Hybridfahrzeug fährt, wenn eine Änderung des Drehmoments des Verbrennungsmotors während des Gangwechsels des Getriebemechanismus 4 oder während der Schlupfsteuerung der Sperrkupplung 11 auftritt, wird das Drehmoment des Elektromotors/Generators 3 in Abhängigkeit von dieser Änderung des Verbrennungsmotordrehmoments gesteuert.

Nun wird ein entsprechendes Verhältnis des Aufbaus dieses Ausführungsbeispiels und des Aufbaus dieser Erfahrung beschrieben. Der Drehmomentwandler 2, der die Sperrkupplung 11 enthält, entspricht einem Drehmomentübertragungssystem der Fluidbauart dieser Erfahrung und der Getriebemechanismus 4 entspricht einem Getriebe dieser Erfahrung. Zusätzlich entspricht der Elektromotor/Generator 3 einem Drehmechanismus dieser Erfahrung.

Als nächstes wird der Steuerungsinhalt eines Hybridfahrzeuges beschrieben, das den oben beschriebenen Teileaufbau enthält.

Fig. 1 ist ein Ablaufdiagramm der Steuerung, die Anspruch 1 der Erfindung entspricht. In dem Ablaufdiagramm aus **Fig. 1** wird zunächst in Schritt 20 der Eingabevorgang verschiedener Erfassungssignale ausgeführt. Anschließend wird in Schritt 30 festgestellt, ob der Ganghebel 4C in einer Vorwärtsposition, mit anderen Worten, auf D, 4, 3, 2 oder L eingestellt ist.

Wenn im Schritt 30 "NEIN" festgestellt wird, wird kein Gangwechsel des Getriebemechanismus (Automatikgetriebe) durchgeführt, während das Fahrzeug fährt, und die Sperrkupplung 11 wird nicht angesteuert. Deshalb springt die Steuerung zu Schritt 90 und kehrt zurück.

Wenn im Schritt 30 "JA" festgestellt wird, schreitet die Steuerung zu Schritt 40 fort und stellt fest, ob eine Sperrung vorliegt. Wenn im Schritt 40 "NEIN" festgestellt wird, mit anderen Worten, wenn keine Sperrung vorliegt, wird ein Stoß aufgrund des Umschaltens der Antriebsquelle kein Problem werden und die Hauptsteuerung ist unnötig, so daß die Steuerung zu Schritt 90 springt und zurückkehrt.

Wenn andererseits im Schritt 40 "JA" festgestellt wird, schreitet die Steuerung zu Schritt 50 fort und stellt fest, ob die Antriebsquelle umgeschaltet wird oder nicht. Das Umschalten der Antriebsquelle wird auf der Basis eines Fahrzustandes des Fahrzeugs, des Ladezustandes (SOC) der Batterie 41 und/oder dergleichen bewerkstelligt.

Wenn im Schritt 50 "NEIN" festgestellt wird, mit anderen Worten, wenn das Umschalten der Antriebsquelle nicht durchgeführt werden muß, wird kein Stoß erzeugt und diese Steuerung ist unnötig, so daß die Steuerung zu Schritt 90 springt und zurückkehrt. Wenn im Schritt 50 "JA" festgestellt wird, mit anderen Worten, wenn das Umschalten der Antriebsquelle durchgeführt werden muß, wird die Steuerung dieser Erfindung durchgeführt. Die Steuerung schreitet zu Schritt 60 und bringt die Sperrkupplung 11 in einen Außereingriffszustand oder in einen Halbeingriffszustand und verhindert die Übertragung des Stoßes aufgrund des Wechsel der Antriebsquelle. Anschließend, nachdem erkannt wurde, daß das Umschalten der Antriebsquelle im Schritt 70 vollendet wurde, schreitet die Steuerung zu Schritt 80 und setzt erneut die Sperrkupplung 11 in den Volleingriffszustand und der Vorgang endet. Wenn sich das Fahrzeug in einem Fahrbereich befindet, der keine Sperre benötigt, wenn der Vorgang Schritt 80 erreicht, wird die Sperrkupplung 11 im Außereingriffszustand belassen.

Fig. 8 ist ein zeitliches Ablaufdiagramm, das ein Beispiel der vorstehend beschriebenen Steuerung zeigt. Wenn ein Beschleunigungssignal in den AUS-Zustand gesetzt wird, wird festgestellt, daß das Umschalten der Antriebsquelle durchgeführt wird. Danach beginnt ein Außereingriffszustand oder ein Halbeingriffszustand der Sperrkupplung 11 und, nachdem sich die Sperrkupplung 11 im Außereingriff- oder Halbeingriffszustand befindet, wird der Motor 1 gestoppt und der Elektromotor/Generator 3 wird gestartet, und nachdem das Umschalten der Antriebsquelle beendet wurde, wird die Sperrkupplung 11 wieder in Eingriff gebracht.

Durch die oben beschriebene Steuerung wird die Antriebsquelle vom Verbrennungsmotor 1 auf den Elektromotor/Generator 3 umgeschaltet und es wird verhindert, daß ein Stoß aufgrund der Vibration während des Stoppens des Verbrennungsmotors über den Drehmomentwandler 2 hinaus übertragen wird.

Ferner wird beim Umschalten der Antriebsquelle von dem Elektromotor/Generator 3 auf den Verbrennungsmotor 1 gleichzeitig verhindert, daß ein Stoß aufgrund der Vibration beim Start des Verbrennungsmotors 1 durch den Start des Verbrennungsmotors 1 über den Drehmomentwandler 2 hinaus übertragen wird, wenn sich die Sperrkupplung 11 im

AUS-Zustand (Außereingriffszustand) befindet.

Als nächstes wird die Steuerung entsprechend der Ansprüche 2 und 3 unter Bezugnahme auf das Ablaufdiagramm in **Fig. 9** beschrieben.

5 Zunächst wird in Schritt 120 ein Eingabevorgang verschiedener Erfassungssignale durchgeführt. Als nächstes wird in Schritt 130 festgestellt, ob der Wählhebel 4C in einer Vorwärtsposition oder einer Rückwärtsposition eingestellt ist, mit anderen Worten, ob er in irgendeiner anderen Position als der P- oder N-Position steht, wie beispielsweise in D, 4, 3, 2, L oder R.

15 Wenn im Schritt 130 "NEIN" festgestellt wird, wird kein Gangwechsel des Getriebemechanismus (Automatikgetriebes) durchgeführt, während das Fahrzeug fährt und die Sperrkupplung 11 wird ebenso nicht angesteuert. Deshalb springt die Steuerung zu 250 und kehrt zurück.

20 Wenn im Schritt 130 "JA" festgestellt wird, schreitet die Steuerung zu Schritt 140 fort, wo festgestellt wird, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit geringer als ein vorbestimmter

spezifischer Wert Va ist. Diese Abschätzung ist vorgesehen, weil die Zeit beim Umschalten der Antriebsquelle ein Problem darstellt, da sie direkt nach dem Start zum Vorwärtsfahren liegt. Mit anderen Worten, der angenommene Zustand ist derjenige, daß die Sperrkupplung 11 während dem Antrieb durch den Elektromotor/Generator in Eingriff steht, wenn das Fahrzeug gestoppt ist, bevor es beginnt, sich nach vorne zu bewegen, und derjenige, daß die Sperrkupplung 11 während dem Antrieb durch den Verbrennungsmotor 1 außer Eingriff steht, wenn das Fahrzeug vor dem Vorwärtsbewegen steht.

30 Wenn im Schritt 140 "JA" festgestellt wird, schreitet die Steuerung zu Schritt 150 fort und stellt fest, ob sich das Fahrzeug im Elektromotor-/Generator-Fahrbereich befindet. Wenn im Schritt 150 "JA" festgestellt wird, schreitet die Steuerung zu Schritt 160 und behält den EIN-Zustand der Sperrkupplung 11 bei. Wenn im Schritt 150 andererseits "NEIN" festgestellt wird, schreitet die Steuerung zu Schritt 170 und stellt fest, ob sich das Fahrzeug im Antriebsbereich für den Verbrennungsmotor 1 befindet. Wenn im Schritt 170 "JA" festgestellt wird, schreitet die Steuerung zu Schritt 180 und behält den AUS-Zustand (Außereingriffszustand) der Sperrkupplung 11 bei.

35 Wenn im Schritt 170 "NEIN" festgestellt wird, schreitet die Steuerung zu Schritt 190 und stellt fest, ob die Antriebsquelle von dem Elektromotor/Generator 3 auf den Verbrennungsmotor 1 umgeschaltet werden muß. Wenn im Schritt 190 "JA" festgestellt wird, mit anderen Worten, wenn die Antriebsquelle von dem Elektromotor/Generator 3 auf den Verbrennungsmotor 1 umgeschaltet werden soll, schreitet die Steuerung zu Schritt 200 fort. Im Schritt 200 wird die Sperrkupplung 11, die sich im EIN-Zustand (Eingriffszustand) befindet, in den AUS-Zustand (Außereingriffszustand) gesetzt, wonach die Steuerung zu Schritt 210 fortsetzt und das Starten des Verbrennungsmotors durchgeführt und anschließend zurückkehrt. Deshalb wird der Motor gestartet, nachdem die Sperrkupplung 11 in den AUS-Zustand (Außereingriffszustand) gebracht wurde, so daß der Stoß aufgrund der Änderung des Drehmoments zur Zeit des Startens des Verbrennungsmotors 1 nicht auf die Elemente auf der anderen Seite des Drehmomentwandlers 2 übertragen wird.

40 Wenn in der Zwischenzeit in Schritt 190 "JA" festgestellt wird, schreitet die Steuerung zu Schritt 220 fort und stellt fest, ob die Antriebsquelle von dem Verbrennungsmotor 1 auf den Elektromotor/Generator 3 umgeschaltet werden muß. Wenn im Schritt 220 "JA" festgestellt wird, mit anderen Worten, wenn festgestellt wird, daß die Antriebsquelle von dem Verbrennungsmotor 1 auf den Elektromotor/Gen-

rator 3 umgeschaltet werden muß, schreitet die Steuerung zu Schritt 230 fort, wo die Sperrkupplung 11 in den AUS-Zustand (Außereingriffszustand) gebracht wird. Deshalb wird die Antriebsquelle auf den Elektromotor/Generator umgeschaltet, wonach die Sperrkupplung 11 in den EIN-Zustand (Eingriffszustand) gebracht wird. Die Steuerung kehrt anschließend zurück. Deshalb wird der Stoß aufgrund der Änderung des Drehmoments während dem Stoppen des Verbrennungsmotors 1 nicht auf die Elemente auf der anderen Seite des Drehmomentwandlers 2 übertragen, da der Motor 1 gestoppt wird, während sich die Sperrkupplung 11 im AUS-Zustand (Außereingriffszustand) befindet.

Wenn im Schritt 220 "NEIN" festgestellt wird, kehrt die Steuerung ohne irgend etwas zu tun zurück.

Fig. 10 ist ein zeitliches Ablaufdiagramm, das die Änderungen zeigt, die auftreten, wenn die vorstehend beschriebenen Schritte 190 bis 210 bewerkstelligt werden. Der Punkt, an dem der Verbrennungsmotor 1 gestartet wird, nachdem die Sperrkupplung 11 in den AUS-Zustand (Außereingriffszustand) gebracht wird, ist deutlich gezeigt.

Fig. 11 ist ein zeitliches Ablaufdiagramm, das die Änderungen zeigt, die auftreten, wenn die vorstehend beschriebenen Schritte 220 bis 240 durchgeführt werden. Der Punkt, an dem die Sperrkupplung 11 in den EIN-Zustand (Eingriffszustand) gebracht wird, nachdem der Verbrennungsmotor gestoppt ist, mit anderen Worten, der Punkt, an dem der Stopp des Verbrennungsmotors 1 durchgeführt wird, während sich die Sperrkupplung 11 im AUS-Zustand (Außereingriffszustand) befindet, ist deutlich gezeigt.

Gemäß der Erfindung gemäß Anspruch 1 wird dann, wenn die Antriebsquelle eines Fahrzeugs zwischen einem Verbrennungsmotor und einem Elektromotor/Generator umgeschaltet wird, eine Sperrkupplung, die sich im Eingriffszustand befindet, zeitweise außer Eingriff gebracht oder in einen Halbeingriffszustand versetzt und die Drehmomentänderung zu der Zeit des Umschaltens der Antriebsquelle wird daran gehindert, an den Ausgang übertragen zu werden.

Gemäß der Erfindung gemäß Anspruch 2 wird das Umschalten dann, wenn die Antriebsquelle von dem Elektromotor/Generator auf den Verbrennungsmotor umgeschaltet wird, während das Fahrzeug gestoppt ist, bewerkstelligt, nachdem die Sperrkupplung außer Eingriff gebracht wurde, und der Stoß aufgrund der Drehmomentänderung zur Zeit des Starts des Verbrennungsmotors wird daran gehindert, an den Ausgang übertragen zu werden.

Gemäß der Erfindung gemäß Anspruch 3 wird das Umschalten dann, wenn die Antriebsquelle von dem Verbrennungsmotor auf den Elektromotor/Generator umgeschaltet wird, während ein Fahrzeug steht, durchgeführt, nachdem die Sperrkupplung außer Eingriff gebracht wurde, und der Stoß aufgrund der Drehmomentänderung zur Zeit des Anhaltens des Verbrennungsmotors während dem Umschalten wird daran gehindert, an den Ausgang übertragen zu werden.

Patentansprüche

1. Steuersystem für ein Fahrzeug, in dem ein mit Kraftstoff betriebener Verbrennungsmotor (1) und ein Elektromotor/Generator (3, 6) als austauschbare Antriebsquellen vorgesehen sind, und in dem ein Getriebe (4) mit einer Sperrkupplung (11) vorgesehen ist, die direkt zwischen die Antriebsquellen und einem Antriebsrad koppelbar ist;
wobei dann, wenn die Antriebsquelle zwischen dem Verbrennungsmotor (1) und dem Elektromotor/Generator (3, 6) umgeschaltet wird, die in Eingriff befindliche Sperrkupplung (11) zeitweise in einen Außerein-

griffszustand oder einen Halbeingriffszustand versetzt wird.

2. Steuersystem für ein Fahrzeug, in dem ein mit Kraftstoff betriebener Verbrennungsmotor (1) und ein Elektromotor/Generator (3, 6) als austauschbare Antriebsquellen vorgesehen sind, und in dem ein Getriebe (4) mit einer Sperrkupplung (11) vorgesehen ist, die direkt zwischen die Antriebsquellen und ein Antriebsrad koppelbar ist;

wobei dann, wenn die Antriebsquelle von dem Elektromotor/Generator (3, 6) auf den Verbrennungsmotor (1) umgeschaltet wird, während das Fahrzeug steht, eine Umschaltung durchgeführt wird, nachdem die Sperrkupplung (11) außer Eingriff gebracht wurde.

3. Steuersystem für ein Fahrzeug, in dem ein mit Kraftstoff betriebener Verbrennungsmotor (1) und ein Elektromotor/Generator (3, 6) als austauschbare Antriebsquellen vorgesehen sind, und in dem ein Getriebe (4) mit einer Sperrkupplung (11) vorgesehen ist, die direkt zwischen die Antriebsquellen und einem Antriebsrad koppelbar ist;

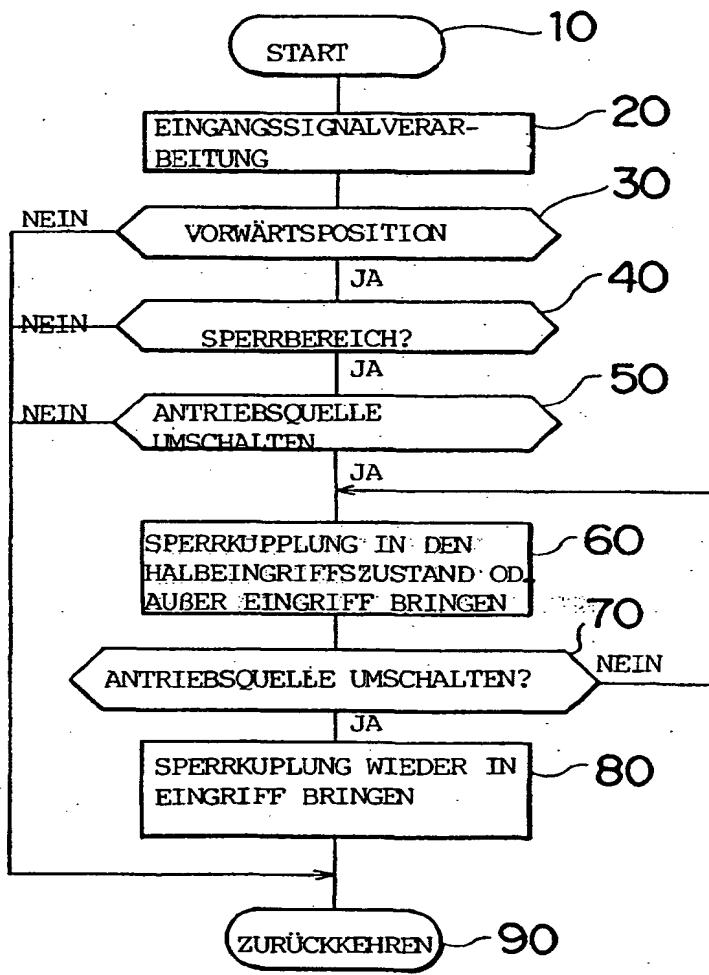
wobei dann, wenn die Antriebsquelle von dem Verbrennungsmotor (1) auf den Elektromotor/Generator (3, 6) umgeschaltet wird, während das Fahrzeug steht, eine Umschaltung erfolgt, nachdem die Sperrkupplung außer Eingriff gebracht wurde.

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

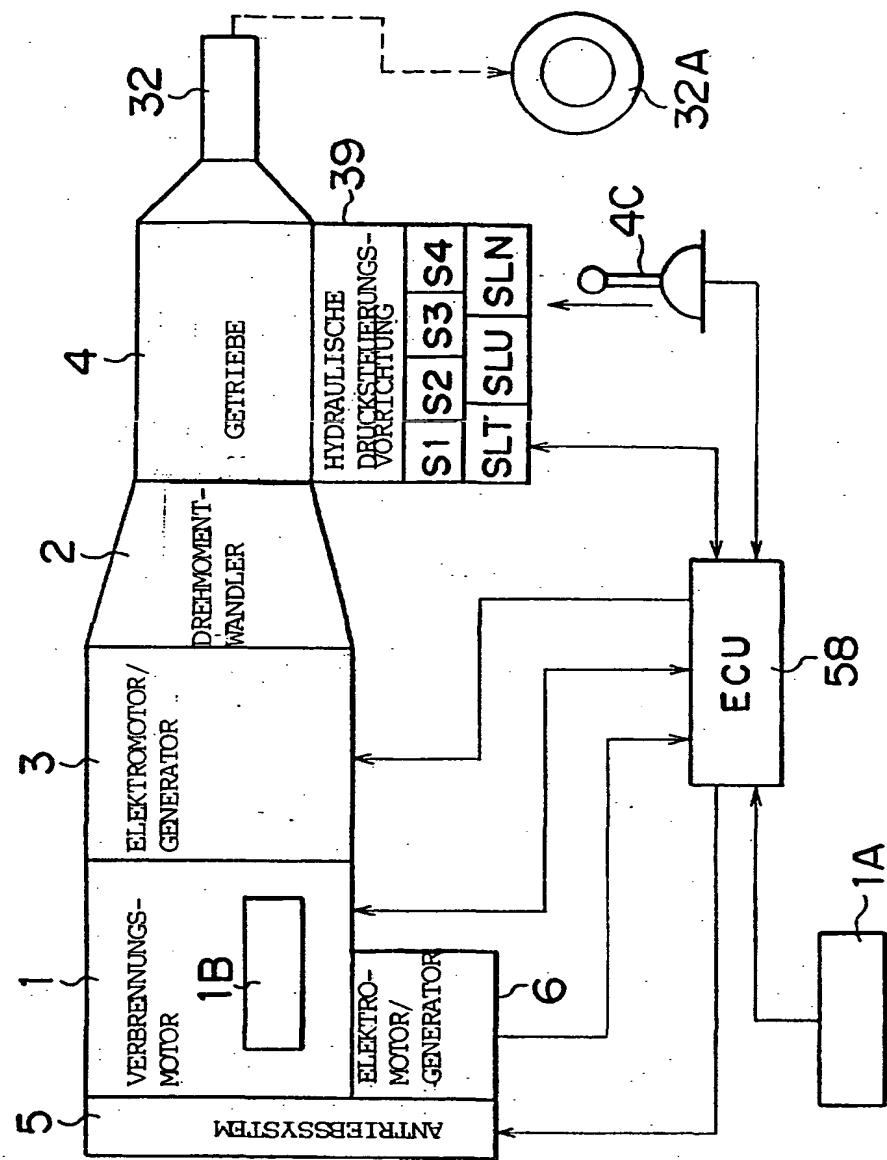
BEST AVAILABLE COPY

FIG. 1



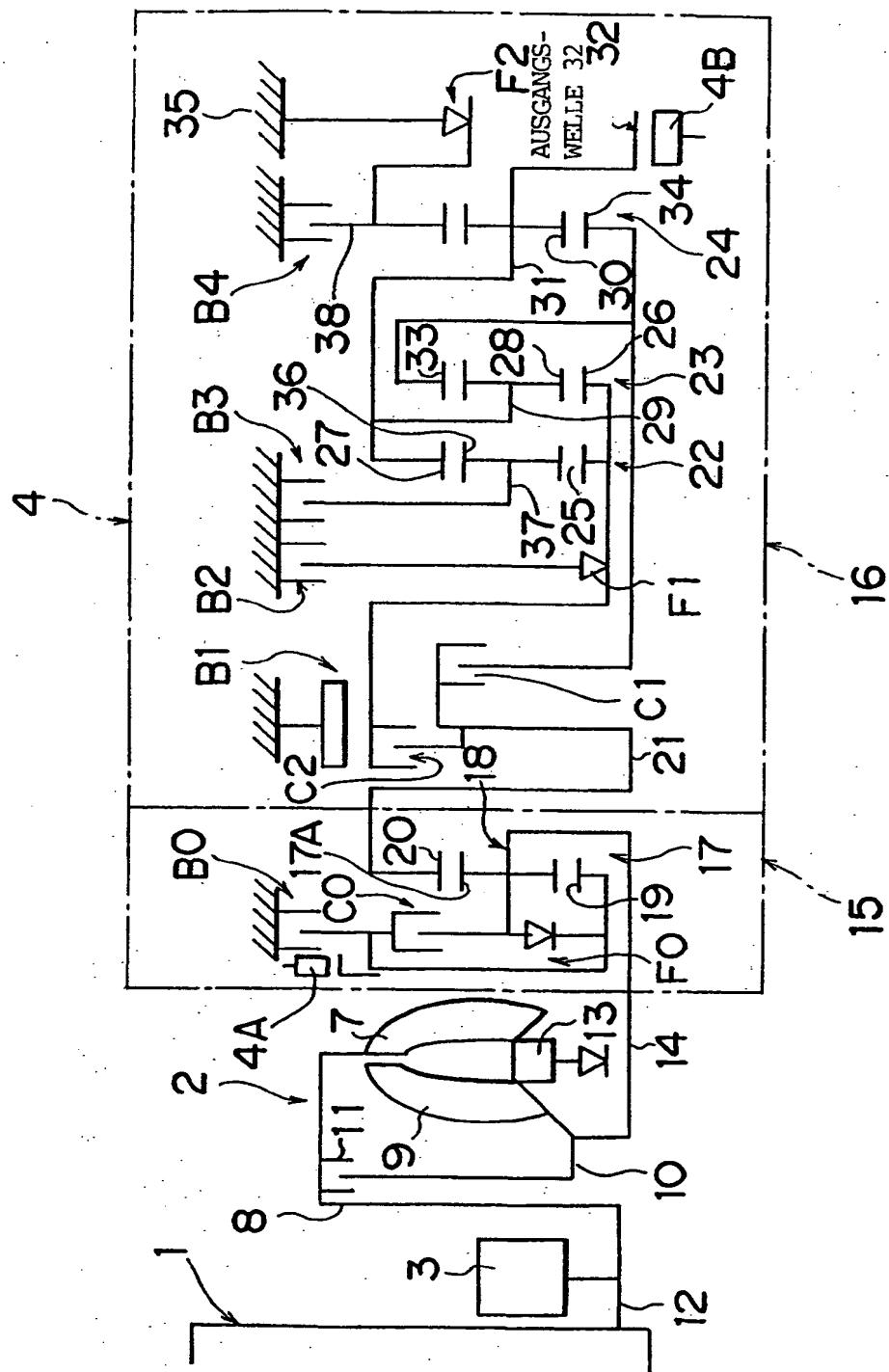
BEST AVAILABLE COPY

FIG. 2



BEST AVAILABLE COPY

FIG. 3



BEST AVAILABLE COPY

4
FIG

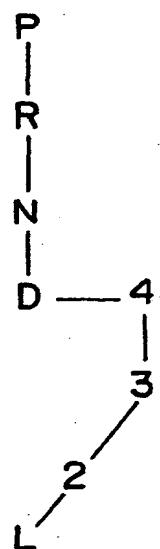
	C0	C1	C2	B0	B1	B2	B3	B4	F0	F1	F2
P	O								O		
R GESTOPPT	O								O	O	
R FAHREN	O								O	O	
N	O								O	O	
D 4 3 2 L 1st									O	O	
2nd									O	O	
3rd	O	O							O	O	
4th	O	O	O						△		
5th	O	O	O						△		

- IN EINGRIFF IN EINGRIFF WÄHREND
EINGRIFF DER MOTORBREMSE

IN EINGRIFF ABER IRRELEVANT BZGL. △ DER ÜBERTRAGUNG DER ANTRIEBSKRAFT

002 019/739

FIG. 5



BEST AVAILABLE COPY

FIG. 6

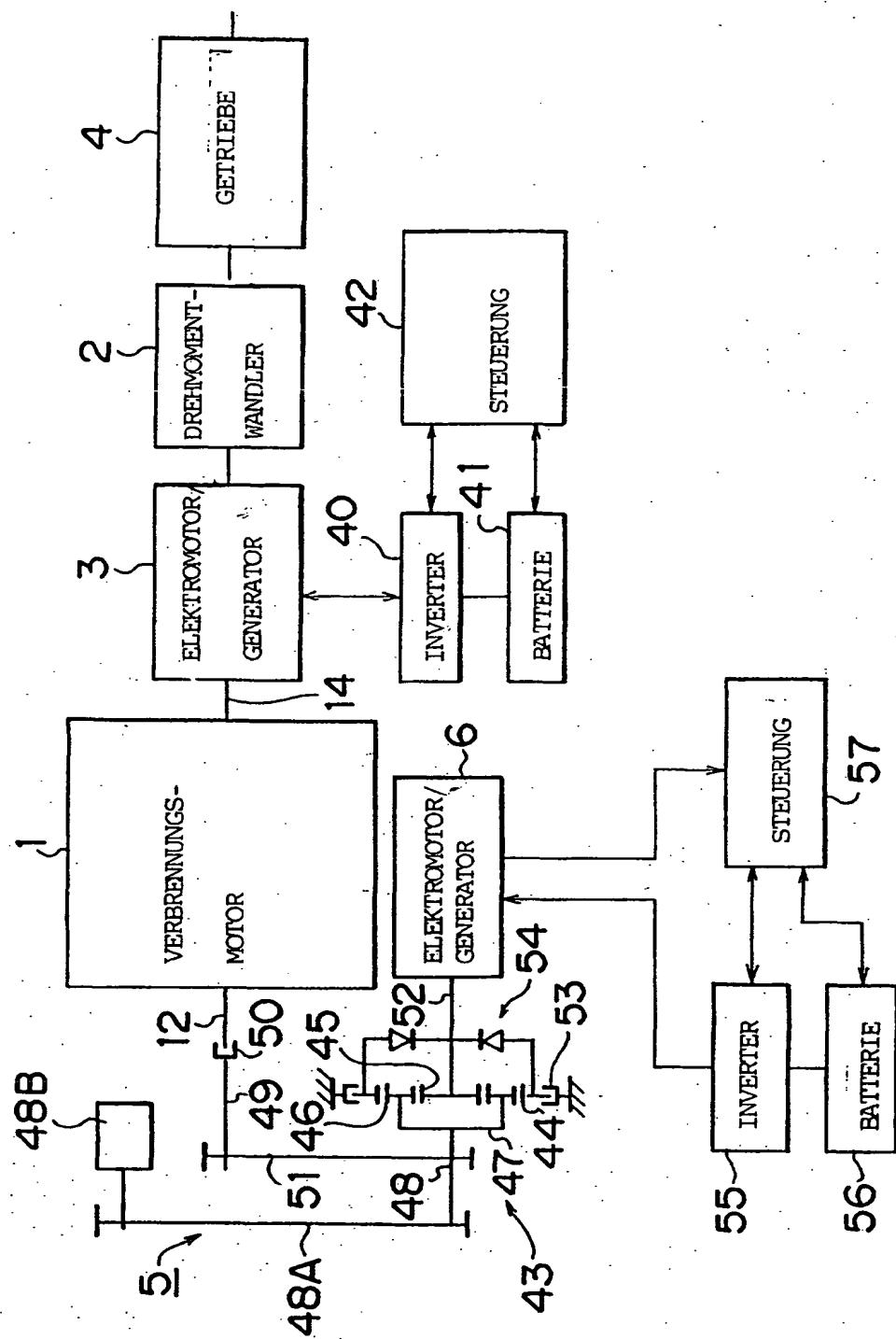


FIG. 7

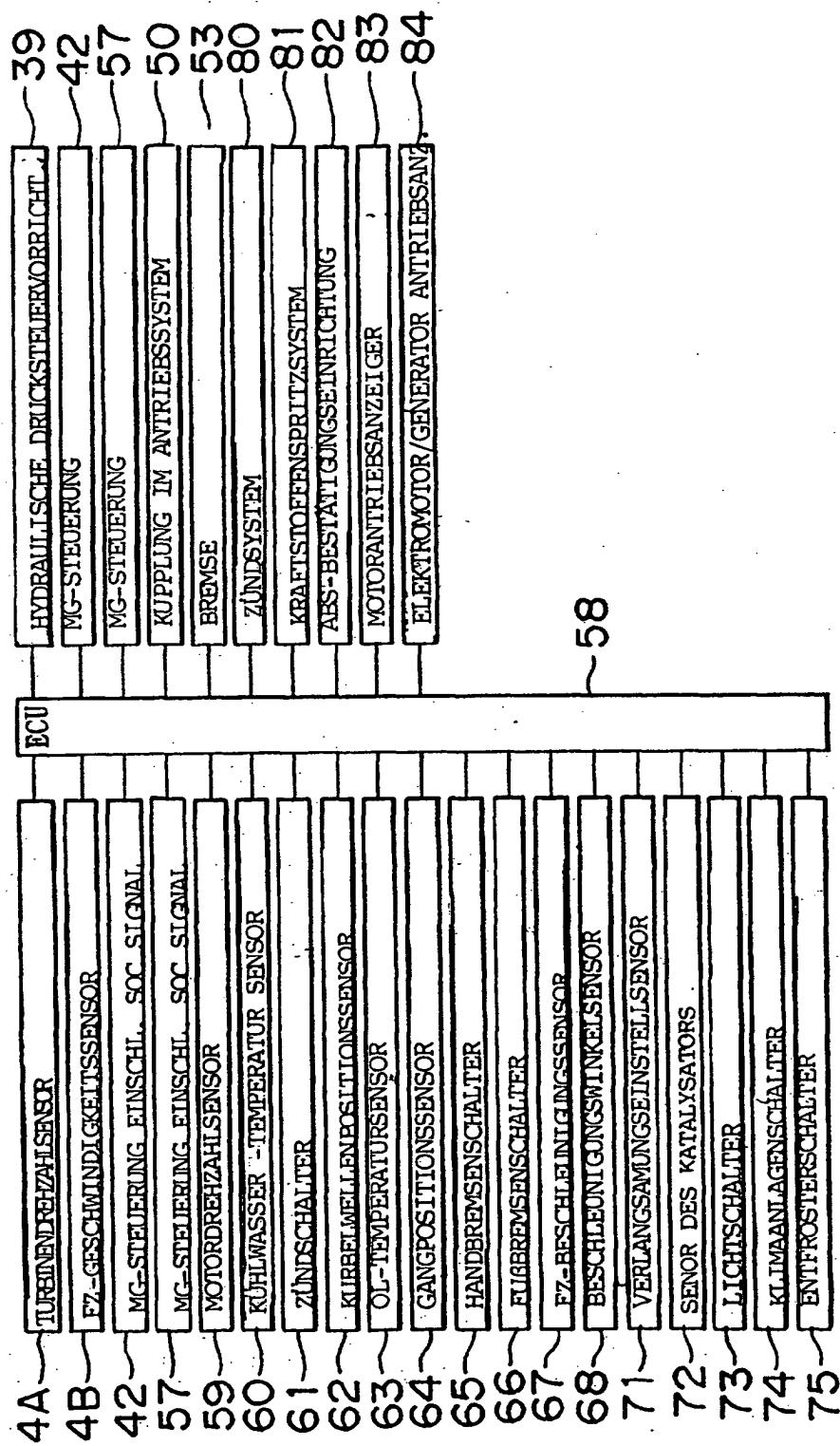


FIG. 8

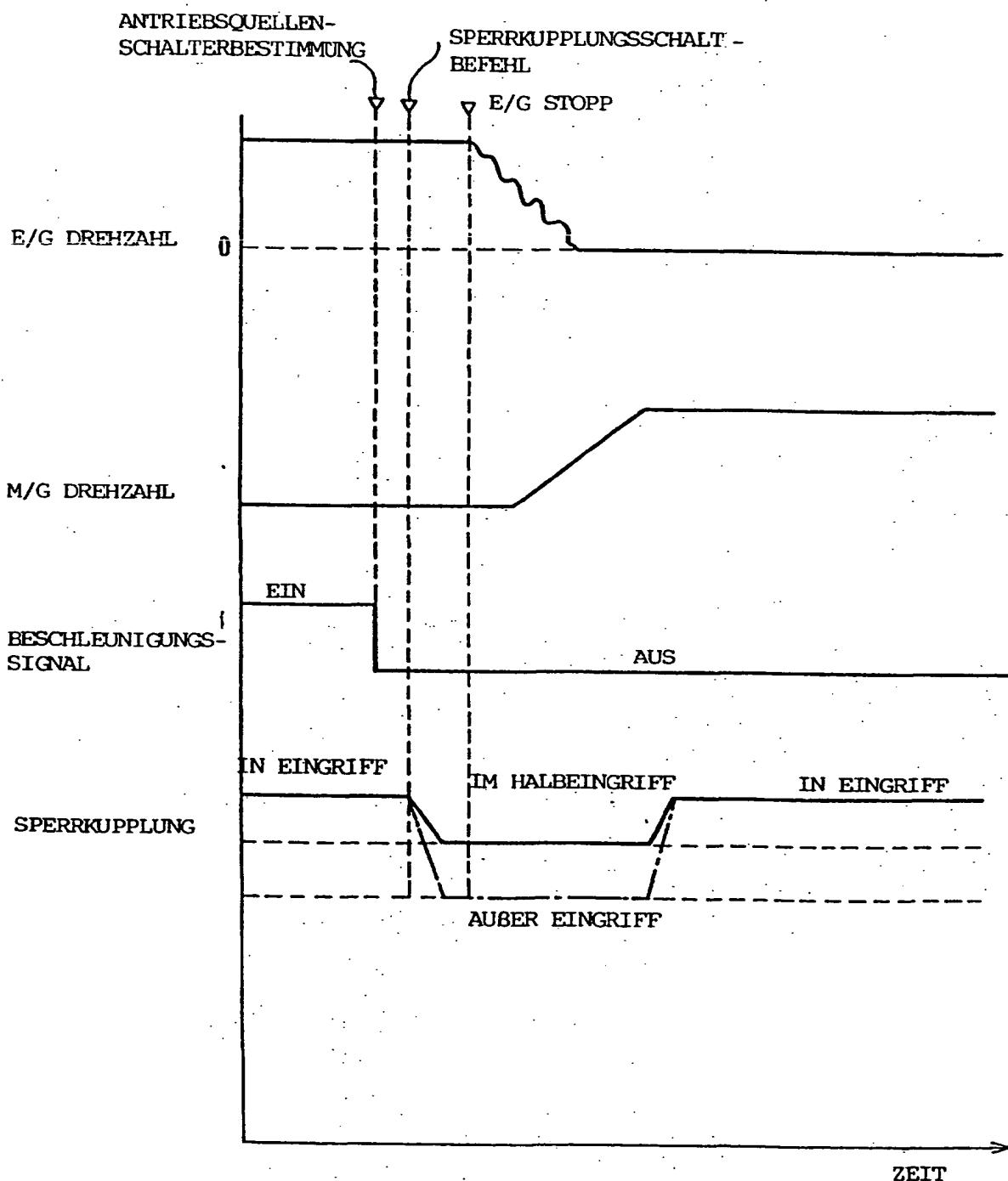
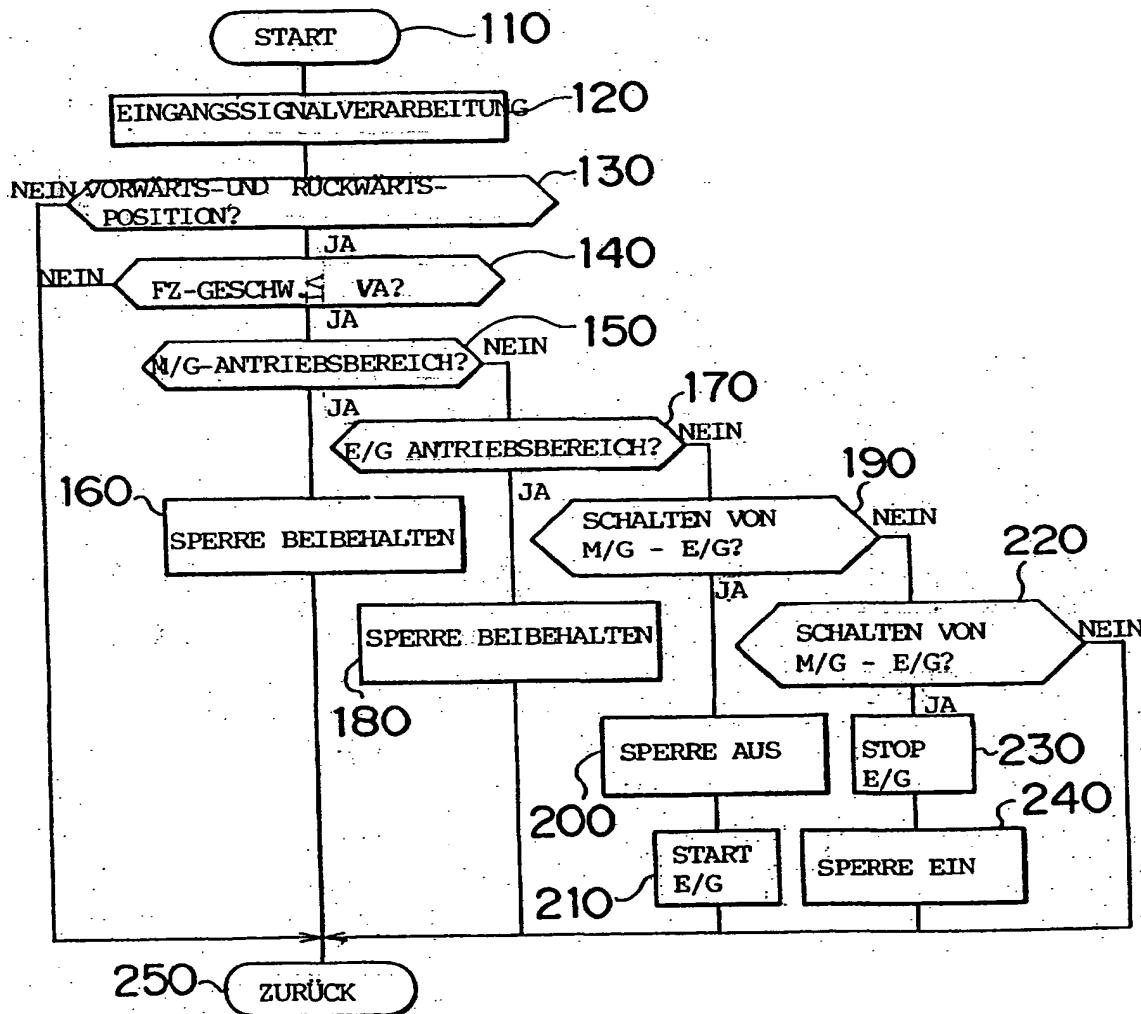


FIG. 9



BEST AVAILABLE COPY

FIG. 10

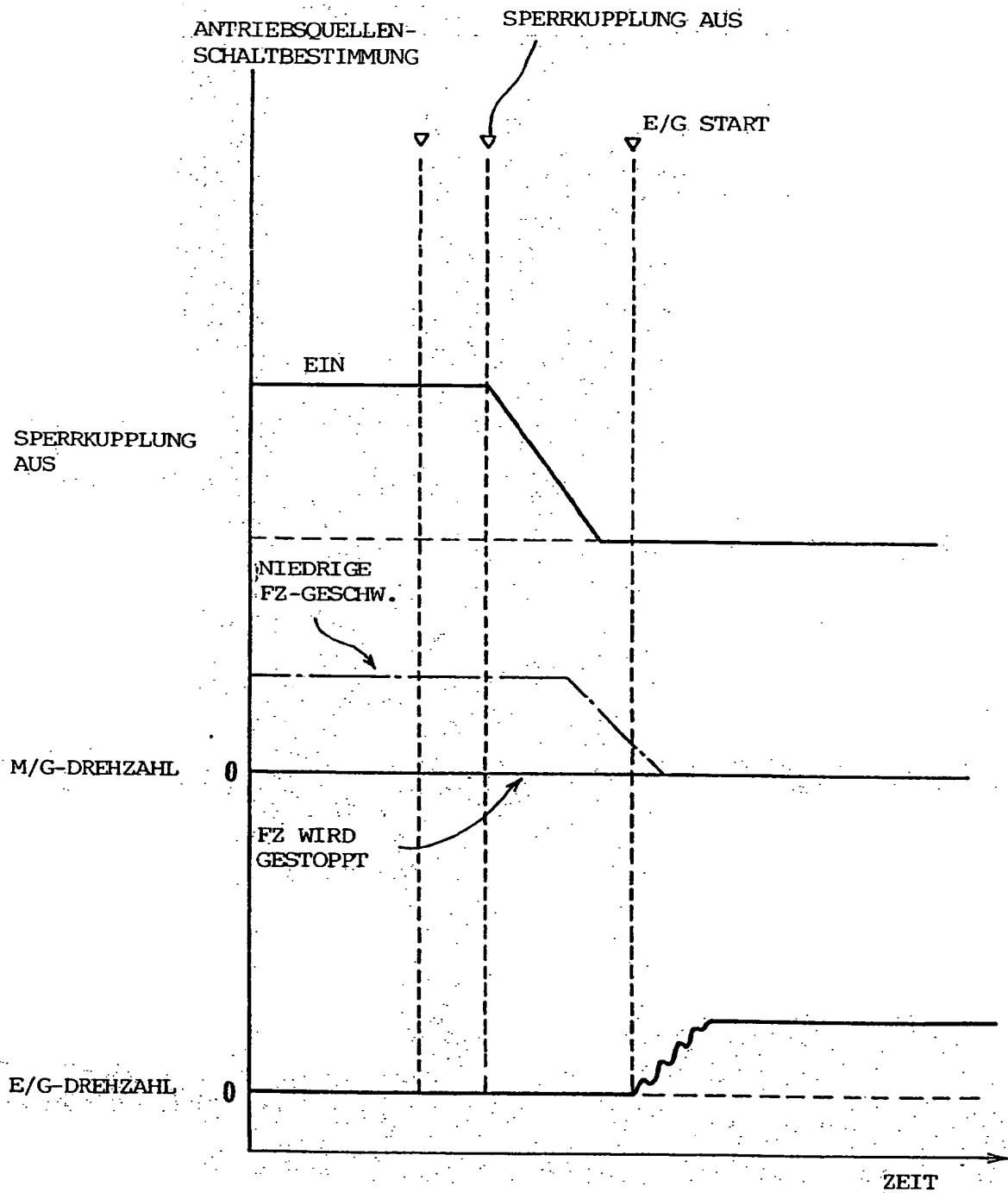
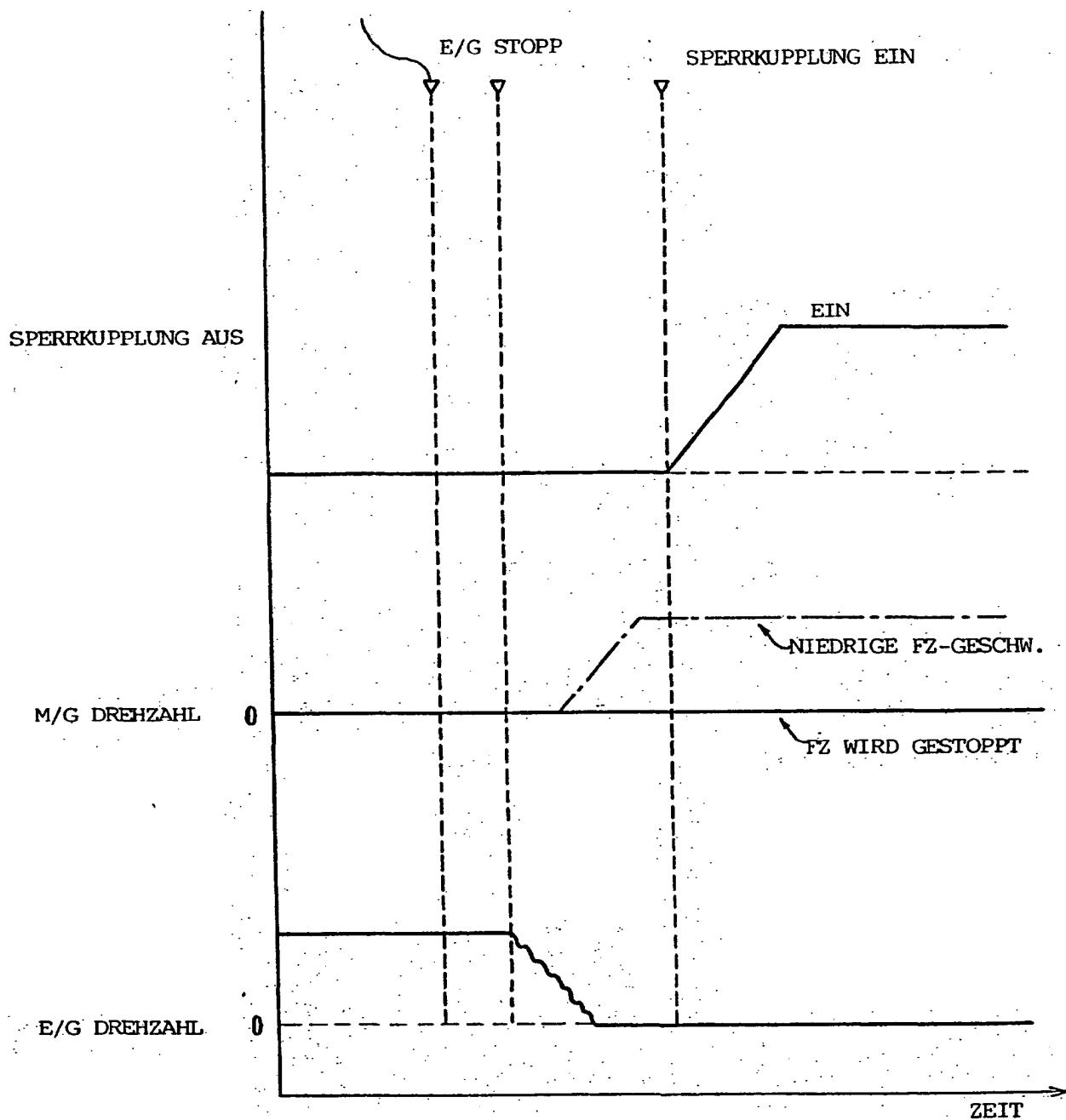


FIG. 11

ANTRIEBSQUELLEN-
SCHALTBESTIMMUNG

BEST AVAILABLE COPY